





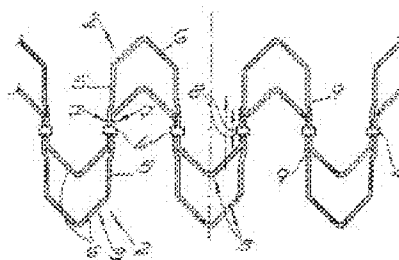


Endoprosthesis, esp. for endovascular treatment of aorta aneurysms**Publication number:** DE19630469 (A1)**Publication date:** 1998-01-29**Inventor(s):** BETZLER MICHAEL PROF DR MED [DE]**Applicant(s):** BETZLER MICHAEL PROF DR MED [DE]**Classification:****- international:** **A61F2/06; A61F2/90; A61F2/00; A61F2/84; A61F2/06;
A61F2/82; A61F2/00; (IPC1-7): A61F2/06; A61L27/00;
A61M29/00****- European:** A61F2/90**Application number:** DE19961030469 19960727**Priority number(s):** DE19961030469 19960727**Also published as:** DE19630469 (C2)**Cited documents:** DE3342798 (C2) US4512338 (A) US4503569 (A) EP0722700 (A2) EP0556850 (A1)**Abstract of DE 19630469 (A1)**

The endoprosthesis, esp. for endovascular treatment of aorta aneurysms, comprises a cylindrical wire member (1) composed of wire sections (2), meandering elements (3) and loops (4). The meandering elements (3) have shanks (5) and curved sections (6), and have parallel wire sections which run axially. The parallel sections are surrounded by the loops. The wire sections can be moved w.r.t. each other to extend or reduce the prosthesis length.



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 30 469 A 1**

51 Int. Cl.⁸:
A 61 F 2/06
A 61 M 29/00
A 61 L 27/00

21 Aktenzeichen: 196 30 469.5
22 Anmeldetag: 27. 7. 96
43 Offenlegungstag: 29. 1. 98

DE 196 30 469 A 1

71 Anmelder:
Betzler, Michael, Prof. Dr.med., 45131 Essen, DE

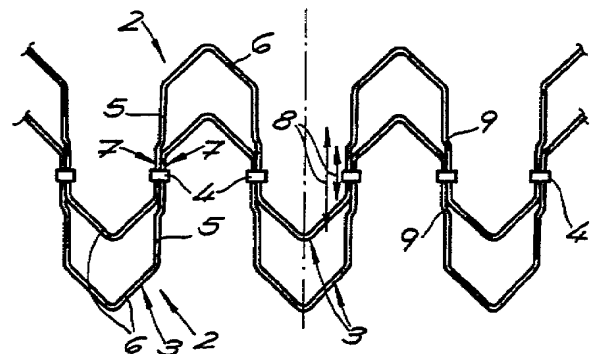
74 Vertreter:
Andrejewski und Kollegen, 45127 Essen

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Gefäßendoprothese, insbesondere zur endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen

57 Gefäßendoprothese, insbesondere zur endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen, mit einem im wesentlichen zylindrischen Drahtkörperverbund, der aus gleichen, gereihten zylindrischen Drahtkörperabschnitten aufgebaut ist. Die Drahtkörperabschnitte sind unter Bildung von Mäanderelementen aus einem Draht geformt. Die Drahtkörperabschnitte sind mit Hilfe von die Drähte benachbarter Mäanderelemente umschlingenden Schlaufen vereinigt. Die Mäanderelemente, welche Mäanderschenkel und Mäanderbögen aufweisen, besitzen in den Mäanderschenkeln im Drahtkörperverbund parallel aneinanderliegende, in Achsrichtung des unverformten Drahtkörperverbundes gerade Drahtbereiche, die von den Schlaufen mit Verschiebungsfreiheitsgrad umschlungen sind. Die Drahtkörperabschnitte sind nach Maßgabe der freien Länge der geraden Drahtbereiche gegeneinander, die Gefäßendoprothese verlängernd oder verkürzend, verschiebbar.



DE 196 30 469 A 1

Die Erfindung betrifft eine Gefäßendoprothese, insbesondere zur endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen, — mit einem im wesentlichen zylindrischen Drahtkörperverbund, der aus gleichen, gereihten zylindrischen Drahtkörperabschnitten aufgebaut ist, bei der die Drahtkörperabschnitte unter Bildung von Mäanderelementen oder entarteten Mäanderelementen aus einem Draht geformt und die Drahtkörperabschnitte mit Hilfe von die Drähte benachbarter Mäanderelemente der Drahtkörperabschnitte umschlingenden Schlaufen vereinigt sind. Mäanderelemente bezeichnet im Rahmen der Erfindung Elemente klassischer Mäander mit rechtwinklig aneinander angeschlossenen Mäanderabschnitten, die aber auch daraus gleichsam entartet geformt sein können, soweit diese entarteten Mäanderelemente die mäandertypische, im Rahmen der Erfindung erforderliche Funktion erfüllen.

Bei einer Gefäßendoprothese des beschriebenen Aufbaus ist der Drahtkörperverbund das strukturgebende Bauteil, es bildet eine mechanische Stützstruktur. Als funktionsgebendes Bauteil benötigt eine Gefäßendoprothese außerdem eine gleichsam schlauchartige Umhüllung oder Einlage des strukturgebenden Bauteils, die aus einem geeigneten Werkstoff, zumeist aus einem Kunststoff wie Polytetrafluorethylen besteht. Es versteht sich fernerhin daß die schlauchartige Umhüllung oder Einlage so gestaltet ist, daß sie die bei der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese mögliche Verlängerung oder Verkürzung ohne Erzeugung von störenden Rückstellkräften mitmacht. Es versteht sich endlich, daß die Gefäßendoprothese an ihren Enden Einrichtungen zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß aufweisen muß. Solche Einrichtungen sind umfangreich bekannt. Sie werden, aus dem englischen Sprachraum kommend, auch als Stents bezeichnet.

Gefäßendoprothesen dienen insbesondere, aber nicht ausschließlich, zur Behandlung von Aortenaneurysmen. Der natürliche pathologische Verlauf von Aortenaneurysmen ist durch ein beträchtliches Rupturrisiko belastet, so daß chirurgische Eingriffe erforderlich sind. Erfolgt bei Patienten mit einem Aortenaneurysma eine konventionelle chirurgische Therapie, so wird eine Vielzahl von Gefäß- und Narkoserisikofaktoren akut. Eine endovaskuläre Behandlung mit einer Gefäßendoprothese ist daher vorzuziehen. Bei der endovaskulären Therapie eines Aortenaneurysmas wird versucht, den erweiterten Gefäßabschnitt durch eine geeignete Gefäßendoprothese gleichsam zu überbrücken. Dadurch wird das Rupturrisiko der instabilen Gefäßwand, die das Aneurysma entwickelt hat, beseitigt oder zumindest beachtlich verringert. Gefäßendoprothesen können aber auch eingesetzt werden, um Gefäße des venösen Systems zu stützen und offen zu halten, pathologische Gefäßmängel zu schließen, pathologische Gefäßdehnungen und Brüche in inneren Gefäßwänden zu überbrücken oder Bronchialröhren und Bronchien zu stabilisieren. Auch andere Verwendungen sind möglich.

Im Rahmen der endovaskulären Therapie stehen in bezug auf die konstruktive Gestaltung unterschiedliche Gefäßendoprothesen zur Verfügung. Die bisherigen Bemühungen in bezug auf die konstruktive Gestaltung gehen dahin, die Gefäßendoprothese in bezug auf den Prothesendurchmesser expandierbar oder reduzierbar einzurichten. Die Erfindung hat erkannt, daß dieses aus medizinischen Gründen nicht ausreicht.

Bei der Gefäßendoprothese des eingangs beschriebe-

nen grundsätzlichen Aufbaus, von dem die Erfindung ausgeht (EP 0 556 850 A1), sind die Mäanderelemente zickzackförmig geformt und im Drahtkörperverbund mit den Zickzackspitzen aneinander angeschlossen. Dazu sind die gegenüberliegenden Spitzen von Schlaufen umschlungen. Die Schlaufen liegen, geometrisch betrachtet auf einer Helix. Die Auslegung ist so getroffen, daß die Gefäßendoprothese zum Zwecke der Implantation in radialer Richtung unter Durchmesserreduzierung und mit elastischer und gegebenenfalls zusätzlicher plastischer Verformung komprimierbar ist. Im implantierten Zustand erfolgt eine elastische oder provozierte Rückstellung, die den Durchmesser der Gefäßendoprothese wieder vergrößert. Diese Durchmesserreduzierung bewirkt eine Längenvergrößerung, die anschließende Rückstellung bewirkt eine Längenreduzierung. Die bekannten Ausführungsformen berücksichtigen nicht, daß eine medizinisch ausreichend genaue Festlegung der Länge des einzusetzenden Implantates vor dem chirurgischen Eingriff nur schwer möglich ist. Bei den bekannten Ausführungsformen bleiben in der implantierten Endoprothese Spannungen, sei es Zugspannungen oder Druckspannungen, die außerordentlich stören, wobei die Zugspannungen auch zum Abreißen der Endoprothese von dem zugeordneten Gefäß führen können. Nachuntersuchungen von Patienten, die mit solchen Gefäßendoprothesen behandelt wurden, haben ergeben, daß die Gefäßendoprothesen zur vollständigen Ausschaltung des Aneurysmas aus dem Blutkreislauf häufig zu kurz waren. Es mußten daher Nachoperationen mit Verlängerungen oder Austausch der Gefäßendoprothesen durchgeführt werden. Das alles gilt auch für andere bekannte Ausführungsformen (vgl. US 45 03 569, US 45 12 338 und DE 33 42 798 A1).

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Gefäßendoprothese des eingangs beschriebenen grundsätzlichen Aufbaus so zu gestalten, daß eine genaue Festlegung der Länge des Implantates in bezug auf den implantierten Zustand nicht mehr erforderlich ist und daß die Länge des Implantates während des operativen Eingriffs verändert werden kann, und zwar ohne störende Erzeugung von Zugspannungen oder Druckspannungen in der Gefäßendoprothese, die von dem Gefäß aufgenommen werden muß.

Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, ausgehend von der eingangs beschriebenen Gefäßendoprothese, daß die Mäanderelemente, die Mäanderschenkel und Mäanderbögen aufweisen, in den Mäanderschenkeln im Drahtkörperverbund parallel aneinanderliegende, in Achsrichtung des unverformten Drahtkörperverbundes gerade Drahtbereiche aufweisen, die von den Schlaufen mit Verschiebungsfreiheitsgrad umschlungen sind, und daß die Drahtkörperabschnitte nach Maßgabe der freien Länge der Drahtbereiche gegeneinander, die Gefäßendoprothese verlängernd oder verkürzend, verschiebbar sind. — Auch im Rahmen der Erfindung ist die schlauchartige Umhüllung oder Einlage so gestaltet, daß sie die bei der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese mögliche Verlängerung oder Verkürzung ohne Erzeugung von störenden Rückstellkräften mitmacht.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß es bei Gefäßendoprothesen des eingangs beschriebenen Aufbaus möglich ist, einen die eingangs beschriebenen Mängel beseitigenden Freiheitsgrad zu integrieren, nämlich den beschriebenen Verschiebungsfreiheitsgrad in Längsrichtung der Gefäßendoprothese, der eine von Verformungsspannungen freie Verlängerung oder Ver-

kürzung beim Implantieren der Gefäßendoprothese zuläßt. Bei der Verlängerung oder Verkürzung treten störende Verformungsspannungen nicht auf, da sich die schlauchförmige Umhüllung oder Einlage, die im allgemeinen aus Kunststoff besteht, unschwer entsprechend verformungsfreundlich einrichten läßt. — Im einzelnen bestehen mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung einer erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese.

Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese ist im Detail dadurch gekennzeichnet, daß die geraden Drahtbereiche im Drahtkörperverbund nebeneinander liegen. Die geraden Drahtbereiche können allerdings auch im Drahtkörperverbund übereinander liegen. In beiden Fällen erfährt der Draht zur Herstellung der Drahtkörperabschnitte bleibende Verformungen, die sich als Legung des Drahtes einfach herstellen lassen. Auch der Verschiebungsfreiheitsgrad läßt sich auf einfache Weise verwirklichen, aber auch begrenzen, insbesondere dadurch, daß die Mäanderschenkel jeweils eine Stufenverformung aufweisen und daß die Stufenverformungen den Verschiebungsfreiheitsgrad begrenzen. Die Schlaufen sind zweckmäßigerweise aus Streifen eines geeigneten Werkstoffs geformt, z. B. als Blechstreifen ausgebildet.

Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese ist im Detail dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel jedes Mäanderelementes zu geraden Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereichen zusammengefaßt sind, und zwar unter Bildung einer Mäanderschenkel-Umkehrschleife am freien Ende jedes Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiches, daß an die Mäanderbögen jedes Mäanderelementes von den Doppeldrahtbereichen der Mäanderschenkel wegweisende, gerade Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche angeformt sind, und zwar unter Bildung von Mäanderbogen-Umkehrschlaufen, und daß die Mäanderschenkel Doppeldrahtbereiche und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche mit Hilfe der Umkehrschlaufen miteinander vermascht sind. Es versteht sich, daß hier die Doppeldrahtbereiche die Länge des Verschiebungsfreiheitsgrades bestimmen. Vermaschen bezeichnet die Tatsache, daß eine gewirkeartige oder gestrickeartige "Maschenverknüpfung" gebildet wird. Das kann dadurch geschehen, daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche mit Hilfe der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen miteinander vermascht sind. Diese Ausführungsform läßt sich auf sehr einfache Weise herstellen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche mit Hilfe der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen miteinander zu vermaschen. Eine Ausführungsform der Erfindung, die sich durch eine hohe Stabilität der Gefäßendoprothese in bezug auf ihre Geometrie auszeichnet, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel Doppeldrahtbereiche und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche mit Hilfe sowohl der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen als auch der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen doppelt vermascht sind. Auch diese Ausführungsform läßt sich einfach fertigen. Das gilt insbesondere für eine insoweit spezielle Ausführungsform, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Mäanderschenkel Doppeldrahtbereiche und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche, einschließlich der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen sowie der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen, einem Kuliergewirke angehören. Kuliergewirke bezeichnet eine besondere Legung eines Gewir-

kes, die an sich bekannt ist und in der Textiltechnik verwirklicht wird.

Im Rahmen der Erfindung besitzen die geraden Drahtbereiche eine Länge, die den Verschiebungsfreiheitsgrad und damit die Verlängerung und/oder die Verkürzung der Gefäßendoprothese bewirkt. Sie kann bis zu 25% und mehr betragen. Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Drahtkörperabschnitte aus Drähten einer Memory-Legierung aufzubauen, so daß sie durch Auslösung des Memory-Effektes im implantierten Zustand in bezug auf den Durchmesser der Gefäßendoprothese expandierbar sind. Man kann aber, je nach dem Verwendungszweck, die Anordnung auch so treffen, daß die Drahtkörperabschnitte aus Drähten einer Memory-Legierung aufgebaut und durch Auslösung des Memory-Effektes im implantierten Zustand in bezug auf den Durchmesser der Gefäßendoprothese reduzierbar sind. — Eine erfindungsgemäße Gefäßendoprothese kann erforderlichenfalls nach der Implantation auch unter plastischer Verformung aufgeweitet werden, z. B. durch Einführung eines Ballonkatheters. Diese plastische Verformung kann soweit getrieben werden, daß im Bereich der Schlaufen der Bewegungsfreiheitsgrad blockiert wird, weil die geraden Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche sich verformen. Die implantierte Gefäßendoprothese kann dann ihre Länge nicht mehr verändern.

Wie eingangs dargelegt, ist eine Gefäßendoprothese mit Fixierungselementen zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß versehen. Da bei der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese infolge der Verlängerungsmöglichkeiten bzw. Verkürzungsmöglichkeiten, die keine Verformungsspannungen auslösen, von den Fixierungselementen auch keine besonderen Spannungen aufgenommen werden müssen, kann mit einfachen Fixierungselementen und jedenfalls so gearbeitet werden, daß die Gefäßwände unter dem Einfluß der Fixierungselemente keine störenden Beschädigungen erfahren, wie sie bei bekannten Ausführungsformen aus den beschriebenen Verformungskräften resultieren kann. Man kann daher bei der erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese an die freien Enden des Drahtkörperverbundes Fixierungselemente zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß anschließen, z. B. in Form von Häkchen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, an die freien Enden des Drahtkörperverbundes Fixierungselemente zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß anzuschließen, die aus einer Memory-Legierung aufgebaut und durch Auslösung des Memory-Effektes durch Anpreßdruck in dem zugeordneten Gefäß festgehalten sind. Eine entsprechende Aufweitung kann aber auch, z. B. mit Hilfe eines Ballonkatheters, als plastische Verformung bewirkt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen zylindrischen Drahtkörperverbund einer erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese,

Fig. 2 die Abwicklung des Drahtkörperverbundes aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 3 einen einzelnen Drahtkörperabschnitt aus dem Gegenstand der Fig. 2,

Fig. 4 entsprechend der Fig. 3 einen Drahtkörperabschnitt einer anderen Ausführungsform des Drahtkörperverbundes einer erfindungsgemäßen Gefäßendoprothese und

Fig. 5 eine Abwicklung des Drahtkörperverbundes, zu dem der Drahtkörperabschnitt aus dem Gegenstand der Fig. 3 gehört.

In der Fig. 1 erkennt man einen im wesentlichen zylindrischen Drahtkörperverbund 1, der aus gleichen, gereihten zylindrischen Drahtkörperabschnitten 2 aufgebaut ist. Der Drahtkörperverbund 1 gehört einer Gefäßendoprothese an, die insbesondere zur endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen bestimmt ist. Die weiteren Einzelheiten einer solchen Gefäßendoprothese wurden, weil an sich bekannt, nicht dargestellt. Erwähnt wird, daß der Drahtkörperverbund 1, wie eingangs erläutert, mit einer schlauchförmigen Umhüllung oder mit einer entsprechenden Einlage versehen ist, was nicht gezeichnet wurde.

Der Drahtkörperverbund 1 besteht aus gleichen, gereihten, zylindrischen Drahtkörperabschnitten 2. Eine Abwicklung davon ist in der Fig. 2 erkennbar. Die Drahtkörperabschnitte 2 sind im Ausführungsbeispiel unter Bildung von entarteten Mäanderelementen 3 aus einem Draht geformt, wozu auch auf die Fig. 3 verwiesen wird. Man erkennt insbesondere in der Fig. 2, daß die Drahtkörperabschnitte 2 mit Hilfe von die Drähte benachbarter Mäanderelemente 3 umschlingenden Schlaufen 4 vereinigt sind.

Die Fig. 2 und 5 lassen deutlich erkennen, daß die Mäanderelemente 3 Mäanderschenkel 5 und Mäanderbögen 6 aufweisen. Man erkennt fernerhin, daß in den Mäanderschenkeln 5 im Drahtkörperverbund 1 parallel aneinanderliegende, in Achsrichtung des unverformten Drahtkörperverbundes 1 gerade Drahtbereiche 7 vorgesehen sind. Diese geraden Drahtbereiche 7 sind von den Schlaufen 4 mit Verschiebungsfreiheitsgrad umschlungen. In den Fig. 2 und 5 wurde dieser Verschiebungsfreiheitsgrad durch Doppelpfeile 8, die auch die Länge der Verschiebung verdeutlichen, angedeutet. Die Drahtkörperabschnitte 2 sind nach Maßgabe der freien Länge der Drahtbereiche 7 gegeneinander, die Gefäßendoprothese verlängernd oder verkürzend, verschiebbar. Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung liegen die geraden Drahtbereiche 7 im Drahtkörperverbund 1 nebeneinander. Sie könnten allerdings auch übereinander liegen. Man erkennt in der Fig. 2, daß bei der Ausführungsform nach Fig. 1 die Mäanderschenkel 5 jeweils eine Stufenverformung 9 aufweisen und daß die Stufenverformungen 9 den Verschiebungsfreiheitsgrad begrenzen. Die Schlaufen mögen aus Blechstreifen bestehen. Die Ausführungsform, zu der die Fig. 4 und 5 gehören, funktioniert in gleicher Weise wie die vorstehend beschriebene, ist jedoch anders gestaltet. Die Mäanderschenkel 5 jedes Mäanderelementes 3 sind zu geraden Mäanderdoppelschenkeln zusammengeführt. Das ist unter Bildung einer Mäanderschenkel-Umkehrschleife 10 am freien Ende jedes geraden Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiches 7.1 geschehen. An die Mäanderbögen 6 jedes Mäanderelementes 3 sind von den Doppeldrahtbereichen 7.1 der Mäanderschenkel 5 wegweisende, gerade Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche 7.2 angeformt, und zwar unter Bildung von Mäanderbogen-Umkehrschleifen 11, wobei die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche 7.1 und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche 7.2 mit Hilfe der Umkehrschleifen 10, 11 miteinander vermascht sind. In der dargestellten Ausführungsform sind die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche 7.1 und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche 7.2 mit Hilfe der Mäanderschenkel-Umkehrschleifen 10 miteinander vermascht.

Sie könnten aber auch mit Hilfe der Mäanderbogen-Umkehrschleifen 11 miteinander vermascht sein. Der Fachmann entnimmt aus der Fig. 5, daß auch die Möglichkeit besteht, die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche 7.1 und Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche 7.2 mit Hilfe sowohl der Mäanderschenkel-Umkehrschleifen 10 als auch der Mäanderbogen-Umkehrschleifen 11 doppelt zu vermaschen. Diese Ausführungsform würde im Prinzip einem Kuliergewirke der Textiltechnik entsprechen. Die Herstellung könnte unschwer mit adaptierten Textilmaschinen erfolgen. Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Drahtkörperabschnitte 2 aus Drähten einer Memory-Legierung aufzubauen. Durch Auslösung des Memory-Effektes könnten hier, je nach Ausbildung, Vergrößerungen oder Reduzierungen des Durchmessers des Drahtkörperverbundes 1 erzeugt werden. Nicht dargestellt wurde, daß an die freien Enden des Drahtkörperverbundes 1 regelmäßig Fixierungselemente angeschlossen sind. Das könnte entsprechend den Ausführungen der Patentansprüche 14 und 15 geschehen.

Patentansprüche

1. Gefäßendoprothese, insbesondere zur endovaskulären Behandlung von Aortenaneurysmen, — mit einem im wesentlichen zylindrischen Drahtkörperverbund (1), der aus gleichen, gereihten zylindrischen Drahtkörperabschnitten (2) aufgebaut ist, bei der die Drahtkörperabschnitte (2) unter Bildung von Mäanderelementen (3) aus einem Draht geformt und die Drahtkörperabschnitte (2) mit Hilfe von die Drähte benachbarter Mäanderelemente (3) umschlingenden Schlaufen (4) vereinigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mäanderelemente (3), welche Mäanderschenkel (5) und Mäanderbögen (6) aufweisen, in den Mäanderschenkeln (5) im Drahtkörperverbund (1) parallel aneinanderliegende, in Achsrichtung des unverformten Drahtkörperverbundes (1) gerade Drahtbereiche (7) aufweisen, die von den Schlaufen (4) mit Verschiebungsfreiheitsgrad umschlungen sind, und daß die Drahtkörperabschnitte (2) nach Maßgabe der freien Länge der geraden Drahtbereiche (7) gegeneinander, die Gefäßendoprothese verlängernd oder verkürzend, verschiebbar sind.
2. Gefäßendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geraden Drahtbereiche (7) im Drahtkörperverbund (1) nebeneinander liegen.
3. Gefäßendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geraden Drahtbereiche (7) im Drahtkörperverbund (1) übereinander liegen.
4. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel (5) jeweils eine Stufenverformung (9) aufweisen und daß die Stufenverformungen (9) den Verschiebungsfreiheitsgrad begrenzen.
5. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlaufen (4) aus Streifenmaterial geformt sind.
6. Gefäßendoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel (5) jedes Mäanderelementes (3) zu geraden Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereichen (7.1) zusammengeführt sind, und zwar unter Bildung einer Mäanderschenkel-Umkehrschleife (10) am freien Ende jedes Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiches (7.1), daß an die Mäanderbögen (6) jedes Mäanderelementes (3)

von den Doppeldrahtbereichen (7.1) der Mäanderschenkel (5) wegweisende, gerade Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2) angeformt sind, und zwar unter Bildung von Mäanderbogen-Umkehrschlaufen (10, 11), und daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche (7.1) und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2) mit Hilfe der Umkehrschlaufen miteinander vermascht sind.

7. Gefäßendoprothese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche (7.1) und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2) mit Hilfe der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen (10) miteinander vermascht sind.

8. Gefäßendoprothese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche (7.1) und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2) mit Hilfe der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen (11) miteinander vermascht sind.

9. Gefäßendoprothese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche (7.1) und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2) mit Hilfe sowohl der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen (10) als auch der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen (11) doppelt vermascht sind.

10. Gefäßendoprothese nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mäanderschenkel-Doppeldrahtbereiche (7.1) und die Mäanderbogen-Doppeldrahtbereiche (7.2), einschließlich der Mäanderschenkel-Umkehrschlaufen (10) sowie der Mäanderbogen-Umkehrschlaufen (11), einem Kullergewirke angehören.

11. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die geraden Drahtbereiche (7, 7.1, 7.2) eine Länge aufweisen, die eine Verlängerung und/oder Verkürzung der Gefäßendoprothese um bis zu 25% zuläßt.

12. Gefäßendoprothese nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtkörperabschnitte aus Drähten einer Memorylegierung und durch Auslösung des Memory-Effektes im implantierten Zustand in bezug auf den Durchmesser der Gefäßendoprothese expandierbar sind.

13. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtkörperabschnitte aus Drähten einer Memory-Legierung aufgebaut und durch Auslösung des Memory-Effektes im implantierten Zustand in bezug auf den Durchmesser der Gefäßendoprothese reduzierbar sind.

14. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an die freien Enden des Drahtkörperverbundes Fixierungselemente zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß angeschlossen sind, die Formschlußelemente, z. B. in Form von Häkchen, aufweisen.

15. Gefäßendoprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an die freien Enden des Drahtkörperverbundes Fixierungselemente zur Befestigung in dem zugeordneten Gefäß angeschlossen sind, die aus einer Memory-Legierung aufgebaut und durch Auslösung des Memory-Effektes durch Anpreßdruck in dem zugeordneten Gefäß festsetzbar sind.

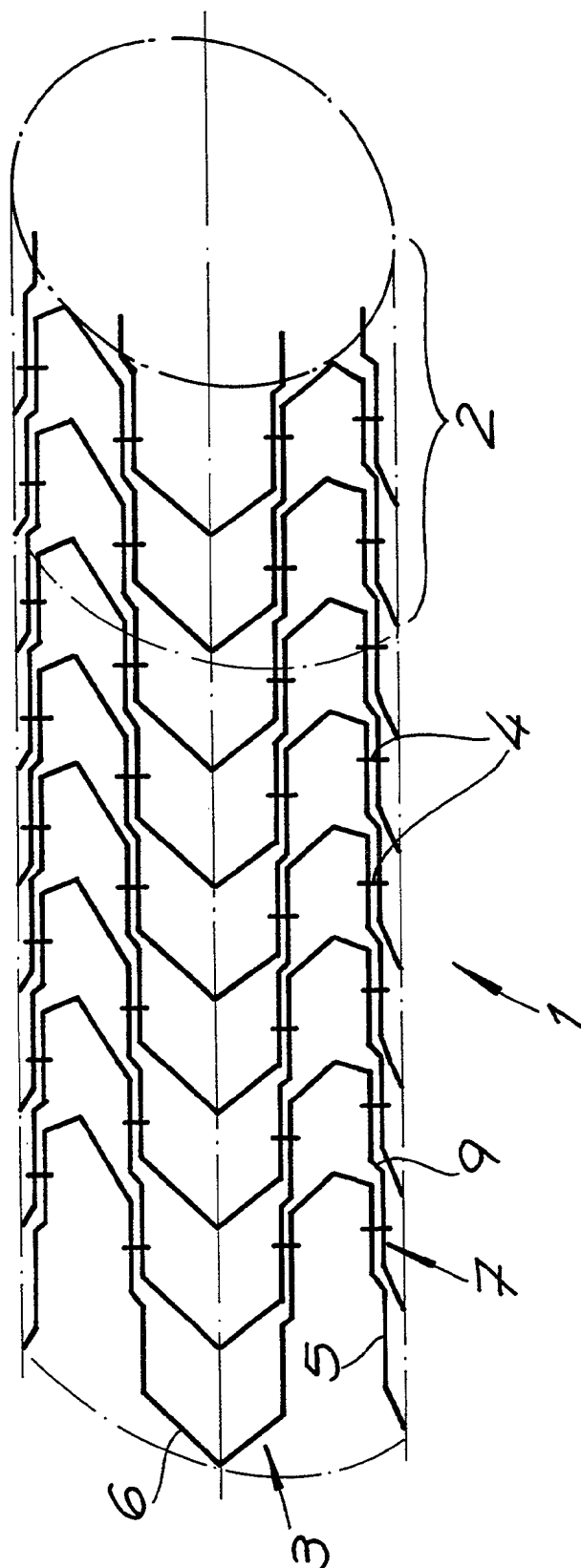


Fig. 1

Fig. 2

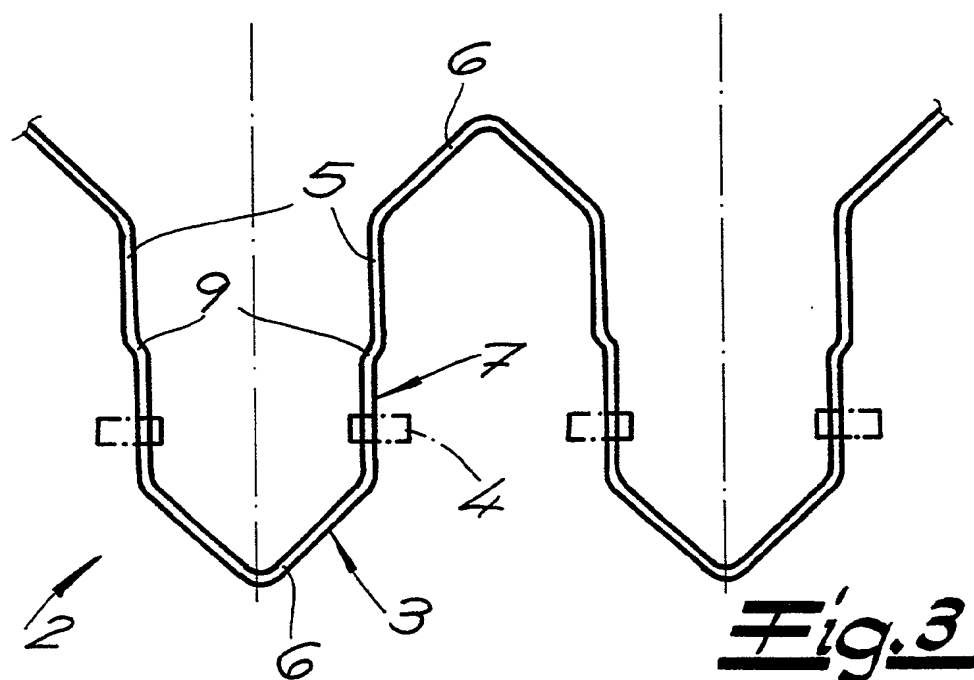
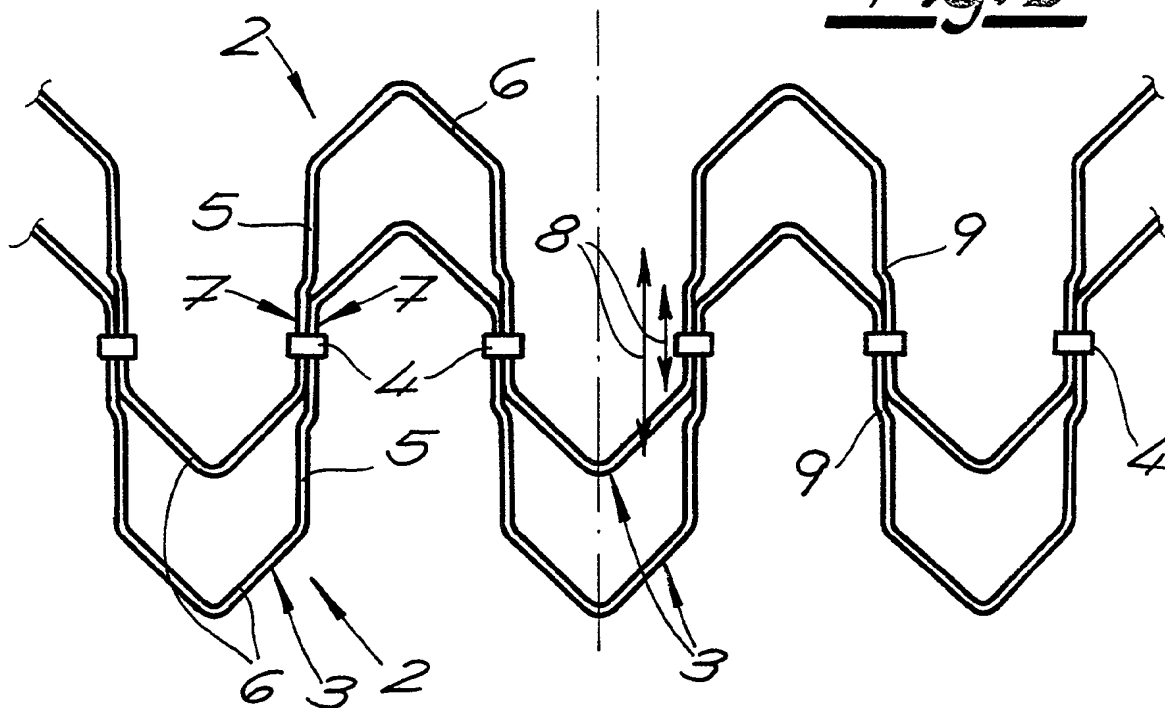


Fig. 3

Fig. 4

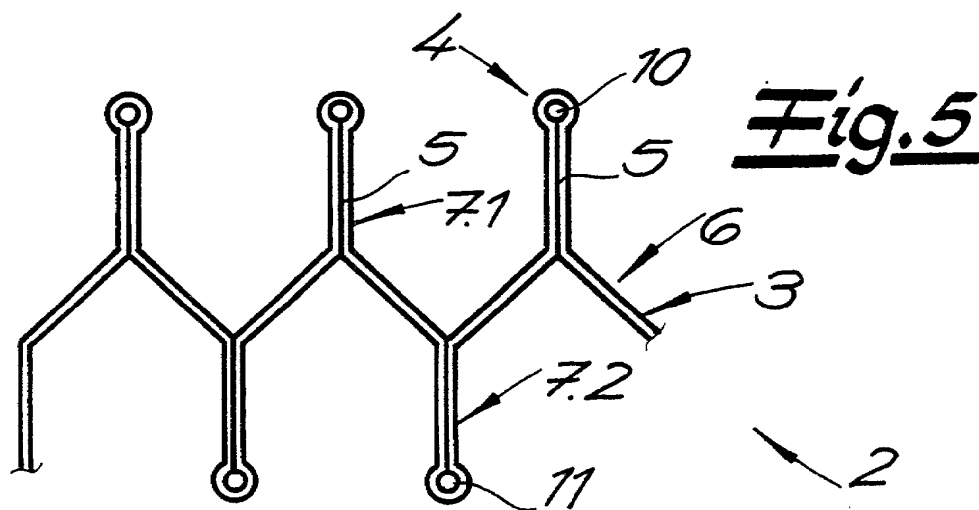
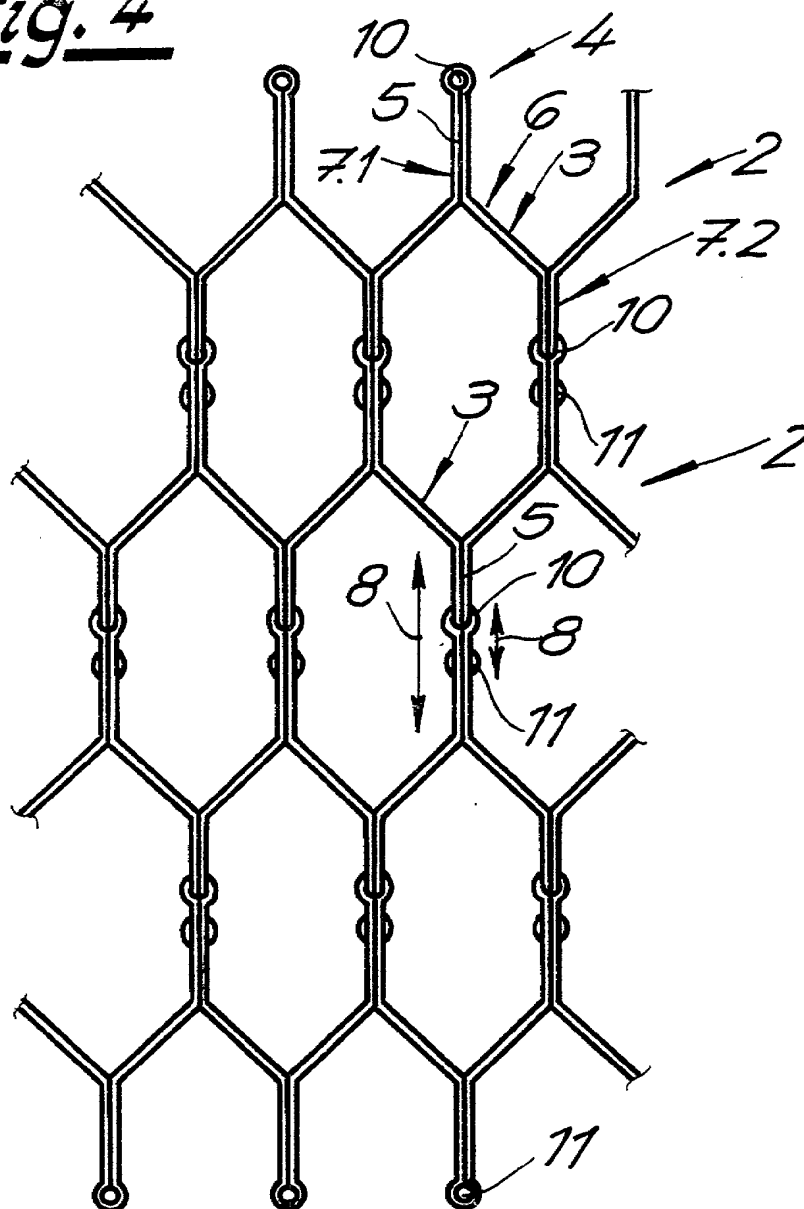


Fig. 5